

1. Общая часть.

1.1. Настоящая инструкция предназначена для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания силовых кабельных линий напряжением 0,4 – 10кВ.

1.2. При эксплуатации кабельных линий, дополнительно к настоящей инструкции, необходимо пользоваться нормативно-техническими документами, перечисленными в таблице 1.1.

Нормативно-технические документы

Таблица 1.1

ПУЭ	Правила устройства электроустановок
ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
ИОТ Р 10-053-04	Инструкция по охране труда электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования и электроустановок
ИОТ Р 10-202-04	Инструкция по охране труда для электромонтёра по эксплуатации распределительных сетей
ИОТ Р 10-204-04	Инструкция по охране труда для электромонтёра по обслуживанию подстанций

1.3. После приемки кабельной линии эксплуатирующая организация должна оформить всю техническую документацию по данной кабельной линии.

На каждую кабельную линию должен быть заведен паспорт, содержащий все необходимые технические данные по линии и систематически пополняемый сведениями по испытаниям, ремонту и эксплуатации линии. Если кабельная линия состоит из нескольких параллельных кабелей, то каждый из них должен иметь тот же номер с добавлением букв А, Б, В и т. д.

2. Назначение и технические данные.

2.1. Кабельной линией называется линия для передачи электрической энергии или отдельных импульсов её, состоящая из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и концевыми муфтами и крепёжными деталями.

2.2. Для каждой КЛ при вводе в эксплуатацию должны быть установлены наибольшие токовые нагрузки. Нагрузки должны быть определены по участку трассы длиной не менее 10 м с наихудшими условиями охлаждения.

2.3. На период ликвидации аварии допускается перегрузка по току для кабелей с пропитанной бумажной изоляцией напряжением до 10 кВ на 30 % продолжительностью не более 6 ч в течении 5 суток, но не более 100 ч в год, если в остальные периоды этих суток нагрузка не превышает длительно допустимой.

Для кабелей, находящихся в эксплуатации более 15 лет, перегрузки должны быть снижены до 10 %.

Для кабелей с изоляцией из полиэтилена и поливинилхлоридного пластиката на 15 % и для кабелей с изоляцией из резины и вулканизированного полиэтилена 18 % продолжительностью не более 6 ч в сутки в течении 5 суток, но не более 100 ч в год, если в остальные периоды этих суток нагрузка не превышает длительно допустимой.

Для кабелей, находящихся в эксплуатации более 15 лет, перегрузки должны быть снижены до 10 %.

2.4. В таблице 1.2 приведены допустимые температуры кабелей, в зависимости от вида изоляции и характера температурного режима (способа прокладки).

Запрещается работа силовых кабельных линий с температурой отдельных жил, всего кабеля вместе, либо отдельных его участков выше указанной в таблице 1.2. При превышении допустимого уровня температур, кабель должен быть выведен из работы, осмотрен и после

снижения температуры испытан. При удовлетворительных результатах испытаний кабеля после перегрева, необходимо организовать работу по нормальной эксплуатации кабельной линии (пересмотр уровня нагрузок, переукладка кабеля и т.п.). Только после проведения данных мероприятий кабельная линия может быть включена в работу снова.

Длительно и кратковременно допустимая температура жил кабелей Таблица 1.1

Тип кабеля	Номинальное напряжение, кВ	Длительно допустимая температура жил кабелей в нормальном режиме, °С	Кратковременно допустимая температура жил кабелей, °С	
			в аварийном режиме	в режиме короткого замыкания
С пропитанной бумажной изоляцией	До 3	80	100	200
	6	65	85	200
	10	60	80	200
	20	55	55	130
	35	50	50	130
С поливинилхлоридной изоляцией	До 10	70	90	150
С полиэтиленовой изоляцией ¹	До 35	70/90	80/130	120/250
С резиновой изоляцией	До 1	65	65	150

¹ В знаменателе указана температура для кабелей с изоляцией из вулканизированного полиэтилена.

2.5. В таблицах приведены длительно допустимые токовые нагрузки для силовых кабелей с различными типами изоляции и в зависимости от способа прокладки кабелей.

Допустимый длительный ток для кабелей с алюминиевыми жилами с резиновой или пластмассовой изоляцией в свинцовой, поливинилхлоридной и резиновой оболочках, бронированных и небронированных

Таблица 1.3

Сечение токопроводящей жилы, мм ²	Ток (А), для кабелей				
	одножильных	двухжильных		трехжильных	
	при прокладке				
	в воздухе	в воздухе	в земле	в воздухе	в земле
2,5	23	21	34	19	29
4	31	29	42	27	38
6	38	38	55	32	46
10	60	55	80	42	70
16	75	70	105	60	90
25	105	90	135	75	115
35	130	105	160	90	140
50	165	135	205	110	175
70	210	165	245	140	210
95	250	200	295	170	255
120	295	230	340	200	295
150	340	270	390	235	335
185	390	310	440	270	385
240	465	-	-	-	-

Допустимый длительный ток для кабелей с медными жилами с бумажной пропитанной мас-
локанифольной и нестекающей массами изоляцией в свинцовой оболочке, прокладываемых в
земле

Таблица 1.4

Сечение токопроводящей жила, мм ²	Ток (А), для кабелей					
	одножилъ- ных до 1кВ	двухжилъ- ных до 1 кВ	трехжилъных напряжением, кВ			четырёх- жилъных до 1кВ
			до 3	6	10	
6	-	80	70	-	-	-
10	140	105	95	80	-	85
16	175	140	120	105	95	115
25	235	185	160	135	120	150
35	285	225	190	160	150	175
50	360	270	235	200	180	215
70	440	325	285	245	215	265
95	520	380	340	295	265	310
120	595	435	390	340	310	350
150	675	500	435	390	355	395
185	755	-	490	440	400	450
240	880	-	570	510	460	-
300	1000	-	-	-	-	-
400	1220	-	-	-	-	-
500	1400	-	-	-	-	-
625	1520	-	-	-	-	-
800	1700	-	-	-	-	-

Допустимый длительный ток для кабелей с медными жилами с бумажной пропитанной мас-
локанифольной и нестекающей массами изоляцией в свинцовой оболочке, прокладываемых в
воздухе

Таблица 1.5

Сечение токопроводящей жила, мм ²	Ток, А, для кабелей					
	одножилъ- ных до 1кВ	двухжилъ- ных до 1 кВ	трехжилъных напряжением, кВ			четырёх- жилъных до 1кВ
			до 3	6	10	
6	-	55	45	-	-	-
10	95	75	60	55	-	60
16	120	95	80	65	60	80
25	160	130	105	90	85	100
35	200	150	125	110	105	120
50	245	185	155	145	135	145
70	305	225	200	175	165	185
95	360	275	245	215	200	215
120	415	320	285	250	240	260
150	470	375	330	290	270	300
185	525	-	375	325	305	340
240	610	-	430	375	350	-
300	720	-	-	-	-	-
400	880	-	-	-	-	-
500	1020	-	-	-	-	-
625	1180	-	-	-	-	-
800	1400	-	-	-	-	-

Допустимый длительный ток для кабелей с алюминиевыми жилами с бумажной пропитанной маслоканифольной и нестекающей массой изоляцией в свинцовой или алюминиевой оболочке, прокладываемых в земле

Таблица 1.6

Сечение токопроводящей жилы, мм ²	Ток (А), для кабелей					
	одножильных до 1 кВ	двухжильных до 1 кВ	трехжильных напряжением, кВ			четырёхжильных до 1 кВ
			до 3	6	10	
6	-	60	55	-	-	-
10	110	80	75	60	-	65
16	135	110	90	80	75	90
25	180	140	125	105	90	115
35	220	175	145	125	115	135
50	275	210	180	155	140	165
70	340	250	220	190	165	200
95	400	290	260	225	205	240
120	460	335	300	260	240	270
150	520	385	335	300	275	305
185	580	-	380	340	310	345
240	675	-	440	390	355	-
300	770	-	-	-	-	-
400	940	-	-	-	-	-
500	1080	-	-	-	-	-
625	1170	-	-	-	-	-
800	1310	-	-	-	-	-

3. Устройство и работа.

3.1. В зависимости от назначения, области применения и номинального напряжения кабель может состоять из:

- токоведущей жилы (медь или алюминий);
- изоляции (бумага, изоляционный ПВХ пластикат или резина);
- оболочки, наружного покрова (выпрессованная свинцовая трубка, светотермостойкий ПВХ пластикат или резина);
- поясной изоляции (бумага, выпрессованная из ПВХ пластиката);
- подушки (слои крепированной бумаги и битума);
- брони (спиральные оцинкованные ленты).

3.2. На рисунках 1 и 2 представлена конструкция силовых кабелей на различное номинальное напряжение.

3.3. Каждая конструкция кабеля имеет свои обозначения и марку. Марка кабеля составляется из начальных букв слов, раскрывающих конструкцию кабеля.

3.4. Токоведущие жилы кабелей – проводники электрического тока. Силовые кабели имеют основные и нулевые жилы. Трёхжильные кабели имеют

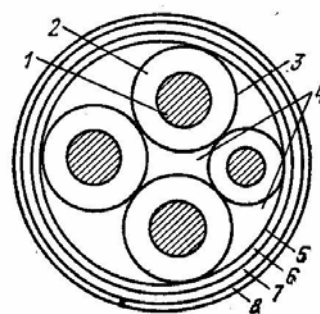


Рис. 1. Кабель на напряжение до 1кВ.

1 - токопроводящая жила, 2- изоляция, 3 - обмотка прорезиненной лентой (или пластик), 4 - заполнение, 5 - обмотка лентой, 6 - оболочка, 7 - броня, 8 - защитные покрытия.

только основные жилы (высоковольтные кабели), четырёхжильные – три основных и одну нулевую жилу (четырёхжильные силовые кабели на напряжение до 1кВ), пятижильные силовые кабели имеют три основных жилы, одну нулевую рабочую и одну нулевую защитную жилы. Основные жилы используются для передачи электроэнергии, а нулевые – для прохождения разности токов фаз при их неравномерной нагрузке и для защиты персонала от поражения электрическим током.

Токопроводящие жилы могут изготавливаться из алюминия и меди и могут быть многопроволочными и однопроволочными. По форме жилы выполняются круглыми, секторными и сегментными.

Сечение основных жил одинаковое, нулевые жилы могут иметь такое же сечение как и фазные, а могут и отличаться в сторону уменьшения – это зависит от исполнения кабеля, его назначения и главным образом от сечения фазных жил. При сечении фазных жил до 10мм² по меди и до 16мм² по алюминию сечение нулевых жил должно быть равно сечению фазных, при большем сечении фазных жил – нулевые проводники могут быть в половину меньше по сечению.

3.5. Изоляция обеспечивает необходимую электрическую прочность токопроводящих жил по отношению друг к другу и к заземлённой оболочке (земле). По виду изоляции и оболочки различают силовые кабели с пропитанной бумажной изоляцией в металлической оболочке; бумажной изоляцией, пропитанной нестекающим составом, в металлической оболочке; пластмассовой изоляцией в пластмассовой или металлической оболочке; резиновой изоляцией в пластмассовой, резиновой или металлической оболочке. Пластмассовая изоляция подразделяется на поливинилхлоридную и полиэтиленовую.

3.6. Оболочки кабеля бывают алюминиевые, свинцовые, стальные гофрированные, пластмассовые и резиновые негорючие (нейтритовые). Они предохраняют внутренние элементы кабеля от разрушения влагой, кислотами, газами и т.п.

Алюминиевую оболочку силового кабеля напряжением до 1кВ допускается использовать в качестве нулевой жилы в четырёхпроводных сетях переменного тока, за исключением установок со взрывоопасной средой и установок, в которых ток в нулевой жиле при нормальных условиях составляет более 75% тока в фазной жиле.

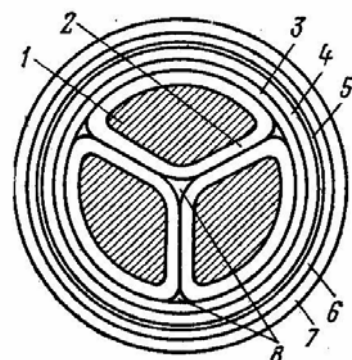


Рис. 2. Кабель на напряжение 1-10кВ.
1 - токопроводящая жила, 2- фазная изоляция, 3 - поясная изоляция, 4 - свинцовая или алюминиевая изоляция, 5 - подушка, 6 - броня, 7 - защитные покрытия, 8 - наполнение.

4. Подготовка к работе.

4.1. Подготовка к работе силового кабеля заключается в проверке сопротивления изоляции, при условии, что кабель долгое время не находился в работе. Если напряжение с кабеля было снято только на время производства переключений, то измерение сопротивления изоляции не обязательно.

4.2. Периодически силовые кабельные линии должны подвергаться испытаниям.

4.3. У вновь введённых в работу кабельных линий напряжением выше 1000 В испытание производится ежегодно в течение первых пяти лет, а в дальнейшем – каждые два года.

4.4. Силовые кабели напряжением до 1000 В подвергаются испытаниям только перед вводом в эксплуатацию и в дальнейшем – измерению сопротивления изоляции не реже одного раза в три года.

5. Требования к безопасному производству работ.

5.1. При производстве работ на силовых кабельных линиях необходимо соблюдать требования «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», кроме того, при работах в кабельных каналах, колодцах, шахтах, необходимо соблюдать требования «Временной инструкции по организации безопасного проведения газоопасных работ на объектах ООО «Севергазпром».

5.2. Вскрытие кабеля для ремонта производится после сверки на месте соответствия расположения кабеля с расположением его на плане трассы, а также после проверки отсутствия напряжения на этом кабеле и прокалывания его в соответствии с требованиями действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»

5.3. Перед разрезанием кабеля или вскрытием муфт следует удостовериться в том, что работа будет выполняться на подлежащем ремонту кабеле, что этот кабель отключен и что выполнены технические мероприятия. Перед этими работами необходимо проверить отсутствие напряжения с помощью специального приспособления, состоящего из изолирующей штанги и стальной иглы или режущего наконечника. Кабель у места прокалывания предварительно должен быть закрыт экраном.

5.4. Прокол кабеля должны выполнять два работника: допускающий и производитель работ или производитель и ответственный руководитель работ; один из них непосредственно прокалывает кабель, а второй — наблюдает.

При проколе кабеля следует пользоваться спецодеждой, диэлектрическими перчатками средствами защиты лица и глаз, при этом необходимо стоять на изолирующем основании сверху траншеи на максимальном расстоянии от прокалываемого кабеля.

5.5. Перекладывать кабель и переносить муфты следует после отключения кабеля. Перекладывать кабель, находящийся под напряжением, допускается при условиях:

- перекладываемый кабель должен иметь температуру не ниже 5°C ;
- муфты на перекладываемом участке кабеля должны быть укреплены хомутами на досках.
- для работы должны использоваться диэлектрические перчатки, поверх которых для защиты от механических повреждений должны быть надеты брезентовые рукавицы;
- работа должна выполняться работниками, имеющими опыт прокладки, под надзором ответственного руководителя работ, имеющего группу 5, в электроустановках напряжением выше 1000 В и производителя работ, имеющего группу 4, в электроустановках напряжением до 1000В.

5.6. При производстве работ по раскопке кабельных трасс или земляные работы вблизи них должны производиться только после получения соответствующего разрешения руководства ор-

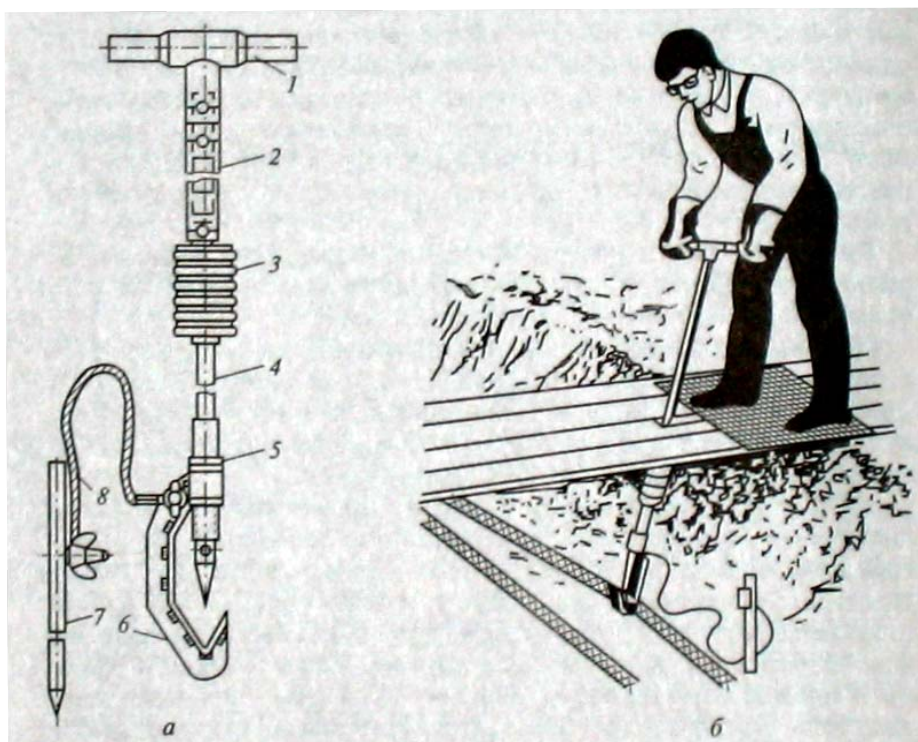


Рис 3 . Устройство для прокола кабеля и производство работ на местности. 1 - рукоятка; 2 - полый шток с резьбой; 3 - изолятор; 4 - шток изолированный; 5 - прокалывающий нож; 6 - обойма для фиксации кабеля; 7 - электрод заземления; 8 - гибкий проводник.

ганизации, по территории которой проходит КЛ, и организации, эксплуатирующей КЛ. К разрешению должен быть приложен план (схема) с указанием размещения и глубины заложения КЛ. Местонахождение КЛ должно быть обозначено соответствующими знаками или надписями как на плане (схеме), так и на месте выполнения работ. При этом исполнитель должен обеспечить надзор за сохранностью кабелей на весь период работ, а вскрытые кабели укрепить для предотвращения их провисания и защиты от механических повреждений. На месте работы должны быть установлены сигнальные огни и предупреждающие плакаты.

5.7. Перед началом раскопок должно быть произведено шурфление (контрольное вскрытие) кабельной линии под надзором электротехнического персонала Потребителя, эксплуатирующего КЛ, для уточнения расположения кабелей и глубины их залегания.

5.8. При обнаружении во время разрытия земляной траншеи трубопроводов, неизвестных кабелей или других коммуникаций, не указанных на схеме, необходимо приостановить работы и поставить об этом в известность ответственного за электрохозяйство. Рыть траншеи и котлованы в местах нахождения кабелей и подземных сооружений следует с особой осторожностью, а на глубине 0,4 м и более - только лопатами.

5.9. Раскопки кабельных трасс или земляные работы вблизи них должны производиться только после получения соответствующего разрешения руководства организации, по территории которой проходит КЛ, и организации, эксплуатирующей КЛ. К разрешению должен быть приложен план (схема) с указанием размещения и глубины заложения КЛ. Местонахождение КЛ должно быть обозначено соответствующими знаками или надписями как на плане (схеме), так и на месте выполнения работ. При этом исполнитель должен обеспечить надзор за сохранностью кабелей на весь период работ, а вскрытые кабели укрепить для предотвращения их провисания и защиты от механических повреждений. На месте работы должны быть установлены сигнальные огни и предупреждающие знаки.

5.10. Рыть траншеи и котлованы в местах нахождения кабелей и подземных сооружений следует с особой осторожностью, а на глубине 0,4 м и более – только лопатами.

5.11. Зимой раскопки на глубину более 0,4 м в местах прохождения кабелей должны выполняться с отогревом грунта (необходимо следить за тем, чтобы от поверхности отогреваемого слоя до кабелей сохранялся слой грунта толщиной не менее 0,15 м.), применение ломов и тому подобных инструментов не допускается.

5.12. Производство раскопок землеройными машинами на расстоянии ближе 1 м от кабеля, а также использование отбойных молотков, ломов и кирок для рыхления грунта над кабелями на глубину, при которой до кабеля остаётся слой грунта менее 0,3 м, не допускается.

5.13. Применение ударных и вибропогружных механизмов разрешается на расстоянии не менее 5 м от трассы кабеля, если эти работы не связаны с раскопкой кабеля.

5.14. При обнаружении во время разрытия земляной траншеи трубопроводов, неизвестных кабелей или других коммуникаций, не указанных в схеме, необходимо приостановить работы и поставить об этом в известность ответственного за электрохозяйство.

Категорически запрещается:

- производить разрез кабеля без предварительного прокола (если невозможно убедиться, что данный кабель отключен со всех сторон и на нём установлено заземление).

5.15. Работы в кабельных сооружениях, подпадающие под газоопасные работы необходимо проводить по наряду-допуску.

6. Техническое обслуживание

- 6.1. Осмотры КЛ напряжением до 35кВ должны проводиться в следующие сроки:
- трасс кабелей, проложенных в земле, не реже 1 раза в 3 месяца.

- трасс кабелей, проложенных на эстакадах, в туннелях, блоках, каналах, галереях и по стенам зданий, не реже 1 раза в 6 месяцев.
- кабельных колодцев — не реже 1 раза в 2 года.
- для КЛ, проложенных открыто, осмотр кабельных муфт напряжением выше 1000 В должен производиться при каждом осмотре электрооборудования.
- осмотр туннелей (коллекторов) шахт и каналов на подстанциях с постоянным дежурством персонала должен производиться не реже 1 раза в месяц.
- периодически, но не реже 1 раза в 6 месяцев выборочные осмотры КЛ должен проводить административно—технический персонал.

6.2. Внеочередные обходы и осмотры производятся в период паводков и после ливней, а также при отключении линий релейной защитой.

6.3. При обходах в осмотрах трасс кабельных линий, проложенных на открытых территориях, необходимо:

- проверять, чтобы на трассе не производились несогласованные с энергослужбой работы (строительство сооружений, раскопка земли, посадка растений, устройство складов, забивка свай, столбов и т.п.), а также, чтобы не было завалов трасс снегом, мусором, шлаком, отбросами, не было провалов и оползней грунта;
- осматривать места пересечения кабельных трасс шоссейными дорогами, канавами и кюветами;
- осматривать состояние устройств и кабелей, проложенных по мостам, дамбам, эстакадам и другим подобным сооружениям;
- проверять в местах выхода кабелей на стены зданий или опоры воздушных линий электропередачи наличие и состояние защиты кабелей от механических повреждений, исправность концевых муфт;
- проверять в местах перехода кабельных линий с берега в реку или в другой водоем наличие и состояние береговых сигнальных знаков и в случае стоянки кораблей, судов, барж и других плавучих средств в зоне подводного перехода немедленно сообщать об этом своему непосредственному начальнику.

6.4. Осмотр кабельных линий, проложенных в кабельных сооружениях, и кабельных сооружений должен производиться специально выделенным персоналом.

При осмотре кабельных линий, проложенных в кабельных сооружениях и на эстакадах, необходимо:

- проверять состояние антикоррозионных покрытий металлических оболочек кабелей;
- измерять температуру оболочек кабелей;
- проверять внешнее состояние соединительных муфт и концевых заделок;
- проверять, нет ли смещений и провесов кабелей;
- проверять наличие и правильность маркировки кабелей;
- проверять исправность освещения;
- измерять температуру воздуха в помещениях;
- проверять состояние строительной части, дверей, люков и их запоров, крепежных конструкций, наличие разделительных несгораемых перегородок и плотности заделки кабелей в местах прохода через стены, перекрытия и перегородки;
- проверять, нет ли посторонних предметов, строительных и монтажных материалов, обтирочных концов, тряпок, мусора и пр. (при наличии удалить);
- хранение в кабельных сооружениях каких-либо материалов не допускается;
- кабельные сооружения, в которые попадает вода, должны быть оборудованы средствами для отвода почвенных и ливневых вод.

6.5. В случаях, когда кабельные сооружения и распределительные устройства или подстанции принадлежат разным организациям, осмотр должен производиться представителями этих организаций.

6.6. Результаты обходов и осмотров кабельных линий регистрируются в оперативном журнале. Кроме того, все обнаруженные дефекты на трассах кабельных линий должны быть записаны в журнал дефектов и неполадок или в карты дефектов.

6.7. При выявлении дефектов, требующих немедленного устранения, производящий обход и осмотр обязан немедленно сообщить об этом своему непосредственному начальнику.

6.8. Осмотр подводных трасс кабельных линий оформляется актом комиссии в составе ответственного представителя эксплуатирующей организации, бригадира водолазов и водолаза, непосредственно осматривавшего трассу.

6.9. При обнаружении на трассе кабельных линий производства земляных работ, выполняемых без разрешения производящий обход и осмотр должен принять меры по предотвращению вышеуказанных нарушений и сообщить об этом своему непосредственному начальнику и сделать запись в журнале обходов и осмотров.

6.10. Результаты осмотров концевых участков кабелей и концевых муфт в распределительных устройствах электростанций и подстанций регистрируются в том же журнале дефектов и неполадок. Если дефекты обнаружены на концах отходящих линий, то сведения о них передаются эксплуатирующей организации.

7. Вывод из эксплуатации.

7.1. При окончании срока эксплуатации и демонтажа КЛ, при невозможности его дальнейшего использования на объектах, необходимо провести следующие мероприятия:

а) отделить цветные и черные металлы для последующей переработки или использования.

б) оставшиеся части КЛ утилизировать в соответствии с инструкцией на утилизацию данного материала.